

(A)

DIALOG(R) File 347:JAPIO
(c) 1999 JPO & JAPIO. All rts. reserv.

05100067 **Image available**
IMAGE DISPLAY DEVICE

PUB. NO.: 08-055567 [J P 8055567 A]
PUBLISHED: February 27, 1996 (19960227)
INVENTOR(s): SATO YASUE
 KAWATE SHINICHI
 AZUMA HISAFUMI
APPLICANT(s): CANON INC [000100] (A Japanese Company or Corporation), JP
 (Japan)
APPL. NO.: 07-123315 [JP 95123315]
FILED: May 23, 1995 (19950523)
INTL CLASS: [6] H01J-007/24; G09F-009/00; H01J-029/86
JAPIO CLASS: 42.3 (ELECTRONICS -- Electron Tubes); 44.9 (COMMUNICATION --
 Other)
JAPIO KEYWORD: R003 (ELECTRON BEAM); R020 (VACUUM TECHNIQUES)

ABSTRACT

PURPOSE: To substantially eliminate image distortion and a different error so as to enable an excellent image to be stably displayed by providing a blowing means for circulating gas between a display panel and an outer case.

CONSTITUTION: A fan (blowing means) 117 is provided between a display panel 100 and an outer case 115 so that air is taken in from outside the display panel 100 to forcibly create cooling airflow. As dust is removed by a filter 118, cooling air introduced from the outside by the fan 117 is allowed to advance following the flow indicated by the index line 116 to cool a substrate (rear plate) 201, while the temperature of the cooling air rises. Thereafter, the cooling air circulates around a face plate 205 and the temperature of the plate 205 approaches that of the cooling air through heat exchange. As a result, the temperature difference between the substrate 201 and the plate 205 decreases, the distribution of temperatures inside the panel 100 becomes uniform, the difference in the amount of thermal expansion between both plates decreases, and heat distortion decreases, whereby image distortion and a different error can be prevented.

(51) Int.Cl. ⁵	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 1 J 7/24				
G 0 9 F 9/00	3 0 4 B	7426-5H		
H 0 1 J 29/86	Z			

審査請求 未請求 請求項の数11 O L (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願平7-123315

(22) 出願日 平成7年(1995)5月23日

(31) 優先権主張番号 特願平6-127446

(32) 優先日 平6(1994)6月9日

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72) 発明者 佐藤 安栄

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ
ノン株式会社内

(72) 発明者 河手 信一

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ
ノン株式会社内

(72) 発明者 東 尚史

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ
ノン株式会社内

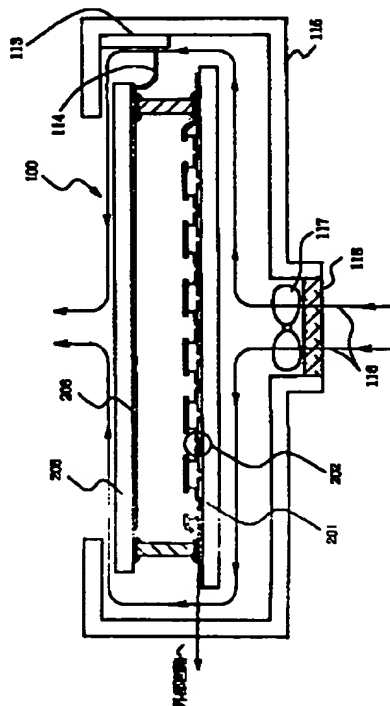
(74) 代理人 弁理士 若林 忠

(54) 【発明の名称】 画像表示装置

(57) 【要約】

【目的】 画面に歪みが発生することなく、色ずれの生じない画像表示装置を実現すること。

【構成】 蛍光体を配したフェースプレートと、電子放出素子を配したリアプレートと、を対向配置し、前記電子放出素子より放出された電子を前記蛍光体に照射して画像を表示する表示パネルを、外装ケース中に収容して構成される画像表示装置において、前記表示パネルと、前記外装ケースとの間の気体を流通させるための送風手段を備えたことを特徴とする。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 蛍光体を配したフェースプレートと、電子放出素子を配したリアプレートと、を対向配置し、前記電子放出素子より放出された電子を前記蛍光体に照射して画像を表示する表示パネルを、外装ケース中に収容して構成される画像表示装置において、前記表示パネルと、前記外装ケースとの間の気体を流通させるための送風手段を備えたことを特徴とする画像表示装置。

【請求項2】 前記リアプレートに熱伝導部材を設けた請求項1に記載の画像表示装置。

【請求項3】 前記フェースプレートを透光性の導電性材料で被覆した請求項1に記載の画像表示装置。

【請求項4】 前記リアプレートの複数の平板状の突起物を設けた請求項1に記載の画像表示装置。

【請求項5】 前記熱伝導部材と、前記透光性の導電性部材と、が電気的に接続された請求項2または請求項3に記載の画像形成装置。

【請求項6】 前記複数の平板状の突起物の長軸が前記送風手段による基体の流通方向と平行に配置されている請求項4に記載の画像表示装置。

【請求項7】 前記外装ケースの前記リアプレート側の面の中央部に前記送風手段が配置されている請求項1に記載の画像表示装置。

【請求項8】 前記外装ケース及び前記リアプレートの下部の間に前記送風手段が配置されている請求項1に記載の画像表示装置。

【請求項9】 前記表示パネルを駆動する駆動回路が前記外装ケース内に配置されている請求項1に記載の画像表示装置。

【請求項10】 前記送風手段が横長ファンである請求項1、4、6のいずれかに記載の画像表示装置。

【請求項11】 前記熱電子放出素子が表面伝導型電子放出素子である請求項1～10のいずれかに記載の画像表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、電子源を用いたフラットな画像表示装置に関する。

【0002】

【従来の技術】近年、大きく重いブラウン管に代わる画像表示装置として、軽く、薄型のいわゆるフラットディスプレイが注目されている。フラットディスプレイとしては液晶表示装置(Liquid Crystal Display)が盛んに研究開発されているが、液晶表示装置には画像が暗い、視野角が狭いといった課題が依然として残っている。液晶表示装置に代わるものとして電子源より放出される電子ビームを蛍光体に照射して蛍光を発生させることで画像を表示する自発光型のフラットディスプレイがある。電子線源を用いた自発光型のフラットディスプレイは液

晶表示装置に比べて明るい画像が得られると共に視野角も広い、更に、大画面化、高精細化の要求にもこたえ得るとから、そのニーズが高まりつつある。

【0003】電子線を用いた自発光型平板状画像表示装置は、例えばフェースプレート(face plate)とリアプレート(rear plate)に挟まれた真空パネル内に、電子ビームを発生する電子放出素子を配して構成されるものである。電子放出素子として表面伝導型電子放出素子を用い、該電子ビームを加速して蛍光体に照射し、蛍光体を発光させて画像を表示させる薄型の画像表示装置が本出願人により出願されている(特開平3-261024号公報等)。

【0004】図10は、上述の表面伝導型電子放出素子を用いた平板状画像表示装置の1例を示す模式的断面図である。

【0005】図10において、1001は基板ガラス等の絶縁材で構成される基板、1002は表面伝導型の電子放出素子である。1003は基板1001上に形成された絶縁層、1004は基板1001および絶縁層1003上に形成され、電子ビームが通過する孔を持った変調電極であるところのグリッドである。1005はA1薄膜のメタルバック1007で覆われた蛍光体1006がパネル内側に設置された基板ガラスからなるフェースプレート、1008はフリットガラスであり、外枠1009を挟んでフェースプレート1005と基板1001が封着され、真空外囲器を構成している。表面伝導型電子放出素子1002、グリッド1003は外部駆動回路(不図示)に接続され、メタルバック1007は高圧ケーブル1014によって高圧電源1013に接続されている。

【0006】図11は表面伝導型の電子放出素子1002の構成を詳細に示す模式図である。

【0007】図11において1102、1103は一定の間隔Lを隔てて設置された素子電極、1104は有機Pd(例えばCCP4230奥野製薬株式会社製)を塗布することによって形成された薄膜である。1105は電子を放出する電子放出部で、フォーミングと呼ばれる通電処理によって形成される。ここでフォーミングとは、素子電極1102、1103間に電圧を印加通電し、局所的に前記薄膜1104を破壊、変形もしくは変質させ、電気的に高抵抗な状態にした電子放出部1105を形成することである。

【0008】なお、電子放出部1105としては、薄膜1103の一部に発生した亀裂を用いることもある。この場合には、その亀裂付近から電子放出が行われる。その他、表面伝導型電子放出素子として薄膜としてSnO₂膜を用いたもの、Au薄膜によるもの[G. Dittmer: "Thin Solid Films", 9, 317(1972)]、In₂O₃/SnO₂薄膜によるもの[M. Hartwell and C. G. Fon

3

stad: "IEEE Trans. ED Conf.", 519 (1975)], カーボン薄膜によるもの[荒木久 他: 真空, 第26巻, 第1号, 22頁(1983)]等が報告されている。

【0009】上述の画像表示装置は内部の圧力がおよそ 10^{-6} torrの真空中に維持され、外部駆動回路によって図11に示した素子電極1102, 1103に駆動パルス電圧が印加されると電子がビーム状に放出される。該電子ビームはグリッド1003を通過し、高圧電源1013から蛍光体1006、メタルバック1007に印加された正の高電圧によって加速され、蛍光体1006に衝突して蛍光体1006を発光させる。前記電子ビームの速度は、駆動回路1020がグリッド1006に印加する電圧によって制御することができ、それによって蛍光体の発光状態が制御され、所望の画像が表示される。

【0010】なお、電子源として表面伝導型電子放出素子を用いたもののほか熱カソードを用いた熱電子源、電界放出型電子放出素子(W. P. Dyke & W. W. Dolan, "Field emission" *Advances in Electron Physics*, 8, 89 (1956) や C. A. Spindt, "Physical properties of thin-film field emission cathodes with molybdenum cones", *J. Appl. Phys.*, 47, 5248 (1976) 等)、金属/絶縁層/金属型電子放出素子(C. A. Mead, "The tunnel-emission amplifier", *J. Appl. Phys.*, 32, 646 (1961) 等)を用いたものが知られている。

【0011】

【発明が解決しようとする課題】このような画像表示装置にあっては、電子を蛍光体に衝突させて蛍光を発せしめること、電子放出素子に電流を流して電子を放出させること、及び平面的に複数個配列された電子放出素子を電気配線を介して順次駆動すること等、に起因して必然的に発熱が生じる。この発熱によって基板1001及びフェースプレート1005は不可避免的に加熱され、両者に温度差を生じたり、部分的な温度の不均一を生ずる。そしてこの温度差若しくは温度の不均一により熱膨張量の差が生じ、場合によっては画面が歪んでしまったり、色ずれが起きるということが懸念される。

【0012】この問題は画面サイズが大きくなるとさらに深刻な問題となることが予想される。

【0013】本発明は上述した技術的課題を解決した画像表示装置を提供することを目的とする。本発明の別の目的は、表示パネルを構成するリアプレートとフェースプレートの熱膨張量の差を生じないか、若しくは極めて低い値に抑えた画像表示装置を提供することにある。本

4

発明のさらに別の目的は、画像の歪みおよび色ずれを実質的に生ずることなく優れた画像を安定して表示できる画像表示装置を提供することにある。

【0014】

【課題を解決するための手段】上述した目的を達成する本発明の画像表示装置は、下述する構成のものである。

【0015】即ち、本発明の画像表示装置は、蛍光体を配したフェースプレートと、電子放出素子を配したリアプレートと、を対向配置し、前記電子放出素子より放出された電子を前記蛍光体に照射して画像を表示する表示パネルを、外装ケース中に収容して構成される画像表示装置において、前記表示パネルと、前記外装ケースとの間の気体を流通させるための送風手段を備えたことを特徴とするものである。

【0016】本発明の画像表示装置によれば、上述した解決すべき技術的課題が解決され、上述の目的が達成される。本発明の画像表示装置においては、送風手段を備えたことで表示手段を構成するフェースプレートとリアプレートとの間で空気を媒介とした熱交換が行われ、各プレート間の温度差が少なくなる。また、フェースプレート、リアプレートそれぞれの温度分布も均一化されるため、リアプレートとフェースプレートの熱膨張量の差が減少する。これにより、本発明の画像表示装置は、画面の歪みおよび色ずれを実質的に生ずることがなく優れた画像を安定して表示できる。

【0017】更にリアプレートに高熱伝導性の導電性材料からなる熱伝導部材を設けた場合には、リアプレートでの放熱を更に良好に行うことができ、更に効率良く表示パネルの温度分布均一化が図られる。また、フェースプレート面上を透明な導電性材料で被覆し、熱導電性材料を用いてフェースプレート、リアプレート上に形成した熱伝導性部材を連結させることによって、一層の熱分布均一化向上が図られる。そして、この構成では画像表示領域での自然光の反射をも低減することが可能であり、更にはほこりなどの吸着が抑制されるという利点もある。

【0018】

【実施例】本発明の画像表示装置は、前述した通りの構成のものである。

【0019】図1を参照しながら本発明の画像表示装置の一例を説明する。図1は、本発明の画像表示装置の一例を示す模式図である。図1の画像表示装置は、外装ケース115中に表示パネル100を収容して構成されている。表示パネル100は、蛍光体206を配したフェースプレート205と、電子放出素子202を配したリアプレート201と、を対向配置させて構成されている。117は、表示パネル100と、外装ケース115との間の基体を流通させるためのファン(送風手段)である。ここで、ファン117は、パネル外部より空気を取り入れ、強制的に矢印116の方向に示す冷却空気

5

の流れを作り出すように配されている。

【0020】以上の構成により本発明の画像表示装置は、基本的になりつつ、図1に示した例ではこれらの構成に加えて、高圧電源113、高圧電源113から表示パネル100の蛍光体に高電圧を供給するための高圧ケーブル114及び、外部より取り入れた空気中のゴミや塵を取り除くためのフィルタ118が設けられている。

【0021】本例における表示パネル100の冷却動作について以下に説明する。

【0022】冷却用空気は、表示パネル100を囲む外装ケース115に取り付けられたファン117によって外部より導入される。フィルタ118によってゴミが除去された冷却用空気は、指示線116が示す流れにしたがって進み、表示パネル100の基板201を冷却し、同時に該冷却用空気の温度も上昇する。その後、前記冷却用空気は表示パネル100のフェースプレート205側に回り込み、フェースプレート205は回りこんだ冷却用空気と熱交換し、冷却用空気の温度に近づく。結果的に表示パネル200のリアプレート、すなわち基板201とフェースプレート205の温度差が少なくなり、フェースプレート205、基板201のそれぞれの温度分布およびこれらを含む表示パネル100内の温度分布が均一化する。これにより、両プレートの熱膨張量の差が減少して熱歪みが減少し、画像歪みや色ずれが実質的に生じなくなる。

【0023】なお、空気の流れを逆にし、フェースプレート205側から空気を導入して基板201側に供給する構成とすることもできる。

【0024】送風手段の外装ケースへの取付け位置は、特に限定されるものではないが、フェースプレート部の開口を覆う画面カバーを設けた場合には、送風手段によって流通する空気が外部の空気と直接接触しないので、熱交換の効率が向上する。

【0025】更にリアプレートに高熱伝導性の導電性材料からなる熱伝導部材を設けた場合には、リアプレートでの放熱を更に良好に行うことができ、更に効率良く表示パネルの温度分布均一化が図られる。また、フェースプレート面上を透明な導電性材料で被覆し、熱導電性材料を用いてフェースプレート、リアプレート上に形成した熱伝導性部材を連結させることによって、一層の熱分布均一化向上が図られる。そして、この構成では画像表示領域での自然光の反射をも低減することが可能であり、更にはほこりなどの吸着が抑制されるという利点もある。

【0026】このリアプレート上に配置される熱伝導性部材材料としては高熱伝導性材料であるCu、Alが適しており、特にCuが望ましい。またフェースプレート上に配置される熱伝導性部材材料としてはITO、SnO₂が適している。

【0027】表示パネルに画像を表示させるためにIC

6

を含む駆動回路が必要であるが、この駆動回路をも冷却するのが好ましい。そのため気流を妨げないように空間を介して駆動回路を配置させると画像表示装置の肥大を招くことなく、装置を形成することができる。

【0028】本例で示した表示パネル100は入力された表示画像信号に応じた駆動信号を生成する駆動回路（不図示）により駆動されるものである。表示パネル100について図2および図3を参照して説明する。

【0029】図2は表示パネル100の構成を示す断面図、図3(a)および図3(b)のそれぞれは、図2中の表面伝導型の電子放出素子の上面図および断面図である。

【0030】尚、電子放出素子202の数は、図に示したものに限定されるものではない。

【0031】図2において、201はガラス等の絶縁材で構成され、リアプレートである基板、202は表面伝導型の電子放出素子である。203は基板201上に形成された絶縁層、204は基板201および絶縁層203上に形成され、電子ビームが通過する孔を持った変調電極であるところのグリッドである。205はフェースプレートであり、A1薄膜のメタルバックが配された蛍光体206がフェースプレート205の内側に設けられている。208はフリットガラスであり、外枠209を挟んでフェースプレート205と基板201が封着され、真空外囲器を形成している。

【0032】素子電極203、204、グリッド204、蛍光体206は、各配線（不図示）によって外囲器外部に取り出され、電気的な接続がなされている。

【0033】電子放出素子202について図3を参照して説明する。

【0034】図3において、302、303は一定の間隔を隔て設置された素子電極、304は電子放出部を含む薄膜、305は電子放出部である。本例における電子放出部305を含む薄膜304のうち、電子放出部305となる部分は粒径が数十オングストロームの導電性微粒子からなり、電子放出素子305以外の電子放出部を含む薄膜304は微粒子膜からなる。なお、ここで述べる微粒子膜とは、複数の微粒子が集合した膜であり、その微細構造として、微粒子が個々に分散配置された状態のみならず、微粒子が互いに隣接、あるいは重なり合った状態（島状も含む）の膜をさす。なお、電子放出部を含む薄膜304は、導電性微粒子が分散されたカーボン薄膜等としてもよい。

【0035】本例の画像表示装置の作製方法を以下に述べる。

【0036】まず、表面伝導型電子放出素子202の作製法について述べる。基板201を十分に洗浄後、真空蒸着技術、フォトリソグラフィ技術（エッチング、リフトオフ等の加工技術も含む）により該基板201の面上にニッケル等の素子電極302、303を、例えば素子

7

電極間隔 $L=2\mu\text{m}$ 、素子電極長さ $W=300\mu\text{m}$ 、素子電極302、303の膜厚 $d=1000\text{\AA}$ の大ききで形成する。素子電極302、303の材料としては導電性を有するものであれば金属、半導体等どのようなものであっても良い。

【0037】次に、基板201上に設けられた素子電極302と素子電極303との間に、有機金属溶液を塗布して放置することにより、有機金属薄膜を形成する。なお、有機金属溶液とは、前記Pd、Ru、Ag、Au、Ti、In、Cu、Cr、Fe、Zn、Sn、Ta、W、Pb等の金属を主元素とする有機化合物の溶液である。この後、有機金属薄膜を加熱焼成処理し、リフトオフ、エッチング等によりパターンニングして図3に示す様な薄膜304を形成する。なお、薄膜304の材質は上述した例のみに制限されるものではなく、Pd、Ru、Ag、Au、Ti、In、Cu、Cr、Fe、Zn、Sn、Ta、W、Pb等の金属、PdO、SnO₂、In₂O₃、PbO、Sb₂O₃等の酸化物、HfB₂、ZrB₂、LaB₆、CeB₆、YB₄、Gd₂B₄等の硼化物、TiC、ZrC、HfC、TaC、SiC、WC等の炭化物、TiN、ZrN、HfN等の窒化物、Si、Ge等の半導体、カーボン、AgMg、NiCu、Pb、Sn等でも良い。さらに、電子放出部を含む薄膜304の形成法は、真空蒸着法、スパッタ法、化学的気相堆積法、分散塗布法、ディッピング法、スピナー法等が適用可能で、要するに薄膜が形成できれば特に作製方法は問わない。

【0038】なお、電子源として表面伝導型電子放出素子のほか熱カソードを用いた熱電子源、電界放出型電子放出素子等、要するに電子を放出する素子であれば特に制限されない。

【0039】次いで、表面伝導型電子放出素子202に電力を供給するための配線（不図示）を形成する。まず、Au、Cu、Al等の金属の蒸着、スパッタ等の手段を用い数 μm 程度の厚さで成膜し、フォトリソグラフィ技術（エッチング、リフトオフ等の加工技術も含む）によって素子電極303、304に重なる様に配線を施す。さらに、前記配線の端は外囲器外に出ており、外部と電気的接続ができる様になっている。なお、ここで配線の作製方法はその他、メッキ法、導電性ペーストを用い他印刷法等他の手段も適応でき、作製手段は特に制限されない。

【0040】次いで、グリッド204と絶縁層203を形成する。まずSiO₂をスパッタ法により1～5 μm 程度成膜し、さらにAu、Cu等の金属を0.5～1 μm 程度蒸着またはスパッタ法で成膜する。フォトリソグラフィ技術（エッチング、リフトオフ等の加工技術も含む）によって表面伝導型電子放出素子202の電子放出部305よりやや大きく電子を通過させる孔を前記Au、Cu等の金属に開け、さらに孔を開けたAu、Cu

8

等の金属をマスクにして前記絶縁膜である酸化膜をエッチングし、同様に電子を通過させる孔を開ける。さらに、前記Au、Cu等の金属をフォトリソグラフィ技術（エッチング、リフトオフ等の加工技術も含む）によって配線を兼ねたグリッドを形成する。該グリッド配線の端は外囲器外に出ており、外部と電気的接続ができる様になっている。

【0041】蛍光体206を塗布し、該蛍光体にAlのメタルバックを施したフェースプレート205と、前述の表面伝導型電子放出素子等を作製した基板201とを外枠209を間に挟んだ形態とし、フェースプレート205、基板201と外枠209が接する部分にフリットガラスを塗布し、フリットガラスの封着温度（例えば、日本電気硝子（株）製のLS-0206を用いた場合450℃）で、所定の時間（同フリットでは10分）加熱し、封着を行う。なお、蛍光体206としてカラー蛍光体を用いる場合には、蛍光体206の画素と基板の電子源の位置合わせを行う。

【0042】排気管（不図示）を通して表示パネル100内の圧力をおおよそ 10^{-6} torr に真空排気する。続いて、フォーミング、すなわち素子電極302、303に通電処理を行い、さらに表示パネル100全体を加熱して脱ガス、ゲッタ（不図示）をフラッシュし、排気管を封じ切り、表示パネル100を作製する。

【0043】次に、上述の様に作製した表示パネル100を外装ケース115内に設置して画像表示装置が得られる。

【0044】以下、具体的な実施例を挙げて本発明を詳細に説明するが、本発明はこれに限定されるものではない。

【0045】（実施例1）図1に示される画像表示装置を作製した。

【0046】まず、表示パネル100を作製した。基板201の大きさは240mm×320mm、フェースプレートの大きさは190mm×270mmであった。電子源である表面伝導型電子放出素子202は、図3に示した構造を持ち、膜厚1000 \AA の金である素子電極302、303を、素子電極間隔 $L=2\mu\text{m}$ 、素子電極長さ $W=150\mu\text{m}$ として形成した。続いて、薄膜304として有機金属溶液である有機パラジウム（奥野製薬（株）製、ccp-4230）含有溶液を塗布した後、300℃で10分間の加熱処理をして、パラジウムを主成分とする微粒子）からなる微粒子膜を形成した。

【0047】次に、表面伝導型電子放出素子202に電力を供給するための配線（不図示）として、厚さ2 μm 、幅150 μm のCu配線を施した。グリッド204として厚さ1 μm 、幅800 μm 、電子通過孔として500 μm ×100 μm を備えた金にて形成した。絶縁層203としてはSiO₂を用いた。

【0048】上記の各部材のうち、金属、SiO₂はス

パッタ法によって成膜し、加工はフォトリソグラフィ技術(エッチング、リフトオフ等の加工技術も含む)によって行った。フェースプレート205はRGBの三色のカラー蛍光体206を持ち、それぞれ各色の画素の大きさは $800\mu\text{m}\times 250\mu\text{m}$ であった。

【0049】次に、基板201とフェースプレート205を位置合わせして外枠209を挟んだ状態とし、日本電気硝子(株)製のLS-0206を用いて、 450°C で10分間加熱して封着した。続いて、排気管(不図示)を通して表示パネル内の圧力を 10^{-6} torr に真空排気した。フォーミングは三角波形(底辺 1 msec 、周期 10 msec 、波高値 5 V)の電圧パルスを 60 sec 間印加して電子放出部を305を形成した。

【0050】次に、表示パネル100全体を 130°C で24時間加熱脱ガスし、ゲッタ(不図示)をフラッシュして排気管を封じ切り、本例の画像表示装置のパネル部を作製した。続いて上述の様に作製した表示パネル100を、図1に示す様に、風量 $1\text{ m}^3/\text{min}$ の性能を持つファン117を有する外ケース115内に設置して本例の画像表示装置を構成した。

【0051】上述の様に作製した画像表示装置に外部駆動回路より電気信号を送って駆動し、画像を表示させた。長時間表示させても画面周辺部での色ずれは見られず、優れた画像を安定して表示できた。

【0052】(実施例2)フェースプレートの前面に透明なカバーを設置したものについて説明する。

【0053】図4は本例の画像表示装置の構成を示す断面図である。

【0054】本例は、図1に示した第1の実施例と同様に構成された表示パネル100を用いるものであり、表示パネル100を覆う透明な画面カバー419を設けたものである。その他の部材である高電圧源413、高圧ケーブル414、外ケース415、ファン417およびフィルタ418のそれぞれは図1中の高電圧源113、高圧ケーブル114、外ケース115、ファン117およびフィルタ118と同様に機能するものである。

【0055】本例における外装ケース415には、表示パネル100のフェースプレート側となる面に上述した画面カバー419が取り付けられている。この画面カバー419によって表示パネル100のフェースプレート面からの排気(および吸気)は不可能となるため、ファン417およびフィルタ418のそれぞれは、外ケース415の側部(図中左端部)の表示パネル100の基板裏面部分に対応する位置に設けられている。また、上記の側部の表示パネル100と画面カバー419の間に対応する位置には、ファン417によって取り込まれた冷却用空気を排出するための孔が設けられている。

【0056】画面カバー419はガラス、プラスチック等が好適であるが、表示パネル100からの光を透過するものであれば材質は特に問わない。また画面カバー4

19に光学薄膜のコーティング等の反射防止処理、プラスチックフィルムのラミネート等の飛散防止処理等の処理を行っても良い。反射防止処理を施した場合には、視認性を向上することができ、飛散防止処理を行った場合には、安全性を向上することができる。

【0057】表示パネル100の作製方法、画像の表示方法は第1の実施例と同様に行うことができる。

【0058】次に、本例における冷却動作について説明する。

10 【0059】第1の実施例と同様に、ファン417によって外部より導入され、フィルタ418によってごみが除去された冷却用空気は指示線416が示す流れにしたがって表示パネル100の基板201を冷却し、同時に該空気の温度も上昇する。その後、前記冷却空気は表示パネル100のフェースプレート205側に回り込み、フェースプレート205と画面カバー419の間を通り抜けながらフェースプレート205と熱交換し、冷却空気の温度に近づく。

20 【0060】本例では、画面カバー419を設けたことによって、外部の空気と冷却空気とが直接接触しないために、実施例1と比較して熱交換の効率が向上した。

【0061】この結果、実施例1と同様に表示パネル200のリアプレートすなわち基板201とフェースプレート205の温度差がさらに少なくなり、フェースプレート205、基板201それぞれの温度分布およびこれらを含む表示パネル内の温度分布がより一層均一化した。これにより、両プレートの熱膨張量の差が減少して熱歪みがさらに減少し、画像歪みや色ずれがさらに減少した。また、破壊が発生することもなく、信頼性が向上した。

30 【0062】本例の構成について、以下により具体的に説明する。

【0063】表示パネル100として、実施例1と同じパネルを用い、図4に示す様に設置した。画面カバー419として表面に厚さ 0.05 mm プラスチックフィルムを貼り、飛散防止処理をした厚さ 2 mm の亚克力板をフェースプレート205から 1 cm 離して設置した。ファン117の風量は実施例1と同じ $1\text{ m}^3/\text{min}$ であった。

40 【0064】次に、外部回路より電気信号を送って表示パネルを駆動し、画像を表示させた。1時間動作させて温度分布が一定になった後、フェースプレート205と基板201の温度差を測ったところ、実施例1のものよりも温度差が少なかった。また、画面周辺部での色ずれは全く見られず、破壊も起こらなかった。

50 【0065】また、送風ファン417、フィルタ418を図1に示したように外ケースに設置し、排気口をフェースプレート205とリアプレート201が対向する面と略垂直な面、すなわち、図4における側面のうちの1つの面あるいは複数の面に1つあるいは複数個設けても

11

よい。このように構成した場合、空気は送風ファン417によってリアプレート401を冷却後、排気口を設置していない側面を通してフェースプレート205側へ送られてフェースプレート205を冷却し、前記排気口より排気され、実施例1と同様の効果を得ることができる。

【0066】排気口を1つ設ける場合には、空気の流れの制御が容易となるため、発熱部が偏在する画像表示装置での冷却に適したものとなる。

【0067】排気口を複数設ける場合には、フェースプレート100の略中心点に対して対称となるように対向して1対設けることが好ましい。このような構成とすることにより、リアパネルから排気口を設置していない側面を通して送られてくる空気がフェースプレートの略中心にてぶつかり、各排気口から排気される。この場合には、温度分布が均一になりやすいという特徴を有する。

【0068】（実施例3）電子源に熱電子源を用いた例について説明する。

【0069】本例の画像表示装置全体の構造は図1に示した実施例1と同様であり、表示パネル100の構造のみを異なるものであるため、表示パネル部分のみの構造について説明する。

【0070】図5は本例で用いた電子源の構成を示す斜視図である。

【0071】図5において、201はガラス基板、502は厚さ1 μ mのタングステンでできたフィラメント層、503は配線の代わりとなる厚さ200 μ m、幅300 μ mのCuでできた導電性支持層、504は熱電子を放出する熱電子放出部である。さらに、図6に電子ビーム制御用グリッドの構成を示す。同図において603は厚さ1ミリの感光性ガラス基板でできた絶縁基板、604は該絶縁基板603上に密着した厚さ1 μ mのAuでできたグリッド電極であり、この絶縁基板603とグリッド電極604には光学的に位置合わせされた大きさ400 μ m \times 100 μ mの電子通過孔が開いている。

【0072】本例における上記の部分以外の表示パネルの構造は図2に示したものと同一であり、フェースプレート205は画像表示装置の構造も図1に示したものと同一である。図5、図6において導電性支持層503を介して熱電子放出部505に電流を流すことによって電子放出部505が加熱され熱電子を放出する。熱電子はグリッド604によって変調され、さらに高圧電源113より蛍光体206に印加された高電圧によって加速され、蛍光体206に衝突して蛍光体206を発光させ、画像が表示される。

【0073】本例の表示パネル100は実施例1のものと同一大きさを持つ。すなわち、基板201の大きさは240mm \times 320mm、フェースプレートの大きさは190mm \times 270mmで、RGBの三色のカラー蛍光体206を持ち、それぞれ各色の画素の大きさは800

12

μ m \times 250 μ mとした。絶縁基板603とグリッド電極604は基板201の熱電子源等の加工と別に、両方とも金属はスパッタ法によって成膜し、加工はフォトリソグラフィ技術（エッチング、リフトオフ等の加工技術も含む）によって行った。グリッド電極604を有する絶縁基板603を表示パネル内に設置し、外部と電気的な接続を取り、第1の実施例と同様に基板201とフェースプレート205を位置合わせして外枠209を挟み、日本電気硝子（株）製のLS-0206を用い450℃、10分間加熱し封着した。その後の作製工程は実施例1と同様に行った。

【0074】次に、上述の様に作製した表示パネル100を図1の様に、風量1m³/minの性能を持つファン17を有する外ケース115内に外ケース115からフェースプレートを1cmはなして設置した。

【0075】上述の様に作製した画像表示装置に外部回路より電気信号を送り駆動させ画像を表示させた。本例では電子源として熱電子源を用いているので基板からの熱の発生が大きい。1時間動作させ温度分布が一定になった後、フェースプレート205と基板201の温度差を測ったところ $\pm 6^{\circ}\text{C}$ 以内であり、実施例1よりも温度差が大きかったが、さらに長時間動作させても画面周辺部での色ずれは見られず、破損も起こらなかった。

【0076】〔実施例4〕画像表示装置内にパネルを駆動する電子回路を内蔵させた例について説明する。図7に本例の画像表示装置を示す。

【0077】図7において、715は外装ケース、717は風量4m³/minのファン、720は電子放出素子およびグリッドを電気的に駆動するための駆動回路、721は電子放出素子およびグリッドへ電気信号を送るためのケーブルである。

【0078】本例のこの他の構成は図1に示した実施例1と同様である。図7中、100は表示パネル、713は高圧電源であり、714は高圧電源から表示パネル100の蛍光体に高電圧を供給するための高圧ケーブルである。715は本画像装置の外装ケース、716は冷却空気の流れを表す指示線、717はパネル外部より空気を取り入れ、強制的に矢印716に示す冷却空気の流れを作り出すためのファンであり、718は外部より取り入れた空気中のあるごみや塵を取り除くためのフィルタである。

【0079】本例における外装ケース715は、平板状の表示パネル100とともに駆動回路720をも囲むもので、表示パネル100のフェースプレート201（図2参照）側の面にはフェースプレート201を露出させる大きな開口が設けられ、基板201側の面には、略中央部にファン717およびフィルタ718を収容するための筒状の容器が形成されている。

【0080】また、駆動回路720は、中央に冷却用の空気を通すための開口を有するものであり、これによ

13

り、冷却用の空気は、駆動回路の裏面もしくは表示パネル100と駆動回路720の間を通して表示パネル100のフェースプレート201側へ流れる。

【0081】実施例1と同様にファン717によって外部より導入され、フィルタ118によってごみが除去された冷却用空気は指示線116が示す流れにしたがって駆動回路720と表示パネル100の基板201を冷却し、同時に該空気の温度も上昇する。その後前記冷却空気は表示パネル100のフェースプレート205側に回り込み、フェースプレート205と画面カバー419の間を通り抜けながらフェースプレート205と熱交換し冷却空気の温度に近づく。1時間動作させ温度分布が一定になった後、フェースプレート205と基板201の温度差を測ったところ実施例1と同様温度差は極めて小さく、さらに長時間表示させても画面周辺部での色ずれは見られず、破損も起こらなかった。

【0082】本例のものは、駆動回路が組み込まれているので、使用する際には表示画像信号を供給するのみで表示が行われるため、装置の使用性が向上したものとなっている。

【0083】(実施例5) フェースプレート表面上に熱伝導の良好な透明膜を被覆し、リアプレート表面上にリアプレート材(青板ガラス)よりも熱伝導率が大なる金属膜825と平板状の突起物からなるフィンを形成した例について説明する。図8に本例の画像表示装置を示す。

【0084】図8において、830はフェースプレートの温度均一化、反射防止と帯電による埃の付着を防止する目的で、フェースプレート表面上にコーティングした熱伝導部材の透明膜である。817は風量 $5\text{m}^3/\text{min}$ の横流ファンであり、825はリアプレート裏面上に形成した熱伝導部材であるAgの金属膜825、さらに、金属膜825上には、Agのフィン827を設置した。本例のその他の構成はの実施例2と同様である。

【0085】本例の構成において、フェースプレート、外枠、そして基板からなる表示パネル100の作製方法、画像の表示方法は実施例1と同様である。フェースプレート表面上にコーティングした透明膜830は、真空蒸着によりITO/SnO₂を塗布して成膜した。

【0086】リアプレート裏面上にはAgの金属膜825と、さらに、金属膜825上にフィン827を形成した。金属膜825、フィン827ともにスクリーン印刷により形成し、金属膜825の厚さはほぼ $20\mu\text{m}$ 程度、前記フィン827の高さ、幅、長さはそれぞれ数十 μm 、 1mm 、 5mm である。金属膜825の熱伝導率は $430\text{W}/\text{mK}$ 程度であり、リアプレート(青板ガラス)の熱伝導率($1.1\text{W}/\text{mK}$)より大きいため、金属膜825を通じて熱伝導が行われ、リアプレートの温度均一化が達成できた。また、フェースプレート上の防塵膜830により、フェースプレートへの埃付着が防止

14

でき、フェースプレート表面印度が防塵膜830無しの場合よりも均一化することが確認できた。さらに、表示パネル100で生じた熱が、金属膜825上のフィン827を通じて伝導し、ファン817から送風される冷却空気へ効果的に放熱することができ、同時に駆動回路820上のICも冷却できた。

【0087】本例における冷却動作について以下に説明する。

【0088】横長のファン817によって外部より導入され、フィルタ818によってごみが除去された冷却用空気は指示線816が示す流れにしたがって進む。これにより、表示パネル100の基板201の裏面上の金属膜825とフィン827を冷却し、同時に該冷却空気の温度も上昇する。その後、前記冷却空気は表示パネル100のフェースプレート205側に回り込み、フェースプレート205と画面カバー819の間を通り抜けながらフェースプレート205上のITO/SnO₂膜と熱交換し、冷却空気の温度に近づく。

【0089】1時間動作させ、温度分布が一定になった後、フェースプレート205と基板201の温度差を測定したところ、実施例1と同程度の温度差であり、さらに長時間表示させても画面周辺部での色ずれは見られず、破損も起こらなかった。

【0090】本例ではリアプレート裏面の熱伝導部材にAgを用いたが、Cuを用いると更に良好になる。また、本例では、実施例4と同様に、駆動回路820が外装ケース815内に組み込まれているので、使用する際には表示信号を供給するのみで表示が行われるため、装置の使用性が向上したものとなっている。

【0091】なお、先に述べたITO/SnO₂の成膜方法は、本例で述べた真空蒸着に限らず、印刷、スプレー法等でも何ら問題なく、透明膜830により爆縮防止等、安全性の向上もはかれる。また、少なくともフェースプレート表面上の画像が表示される画像表示領域が透明であれば、他の部位は不透明の熱伝導部材で被覆しても何ら問題ない。

【0092】(実施例6) フェースプレートと外枠、リアプレートからなる表示パネル表面上に熱伝導の良好な透明膜を被覆し、リアプレート上にリアプレート材(青板ガラス)よりも熱伝導率が大なる金属板とフィン(凹凸)を設置した例について説明する。図9に本例の画像表示装置を示す。

【0093】図9において、830は表示パネル全体の温度均一化と帯電による埃の付着を防止する目的で、全表面上にコーティングした熱伝導部材の透明膜である。なお、引き出し電極部にはガラス成分の絶縁膜(不図示)を成膜した後に透明膜830をコーティングした。817は風量 $5\text{m}^3/\text{min}$ の横流ファンであり、826はリアプレート裏面上に設置した熱伝導部材であるアルミ製の金属板、さらに、前記金属板上には、アルミ製

15

のフィン827を設置した。フィン827の長手方向は、垂直方向と一致させておりアルミ金属板826とアルミフィン827の斜視図を図12に示す。本例のその他の構成は実施例2と同様である。

【0094】本例の構成において、フェースプレート、外枠、そして基板からなる表示パネル100の作製方法、画像の表示方法は実施例1と同様である。表示パネル表面上にコーティングした透明膜830は、真空蒸着によりITO/SnO₂を塗布して成膜した。

【0095】また、リアプレート裏面上には、切削加工により形成したアルミ製の金属板826と、金属板826上のフィン827を設置し、金属板826の板厚は3mm、フィン827の高さ、幅、長さはそれぞれ、3mm、2mm、10mmとした。金属板826の熱伝導率は190W/mK程度であり、リアプレート（青板ガラス）の熱伝導率（1.1W/mK）より大きいので、金属板826を通じて熱伝導が行われ、リアプレートの温度均一化が達成できた。なお、金属板826はリアプレート裏面のみでなく、外枠部からフェースプレート205上の画像表示部以外まで拡大してもよく、重量が問題とならない限り大きく設置した方が好ましい。また、フェースプレート上の防塵膜830によりフェースプレートへの挟付着が防止でき、フェースプレート表面温度が防塵膜830無しの場合よりも均一化することが確認できた。さらに、表示パネル100で生じた熱が、金属板826上のフィン827を通じて伝導し、横長のファン817から送風される冷却空気へ効果的に放熱することができ、同時に駆動回路820上のICも冷却できた。本例では、フィン827の長手方向をファンの送風方向と一致するように設置しており、放熱効率を高めている。

【0096】本例における冷却動作について説明する。実施例2と同様にファン817によって外部より導入され、フィルタ818によってごみが除去された冷却用空気は指示線816が示す流れにしたがって進む。これにより、表示パネル100の基板201の裏面上の金属板826とフィン827を冷却し、同時に該冷却空気の温度も上昇する。金属板826とフィン827と十分な熱交換が行われると、主として表示パネル上の熱伝導部材である透明膜830を通じて、温度の大小に応じて、熱流が伝導する。そのため、表示パネルの温度分布が平坦化される。

【0097】1時間動作させ、温度分布が一定になった後、フェースプレート205と基板201の温度差を測定したところ、実施例1と同程度の温度差であり、さらに長時間表示させても画面周辺部での色ずれは見られず、破損も起こらなかった。

【0098】本例では、実施例4と同様に、駆動回路820が外装ケース815内に組み込まれているので、使用する際には表示信号を供給するのみで表示が行われる

16

ため、装置の使用性が向上したものとなっている。

【0099】なお、先に述べた透明膜830（ITO/SnO₂）の成膜方法は、本実施例で述べた真空蒸着に限らず、印刷、スプレー法等でも何ら問題ない。また、透明膜830は、少なくともフェースプレート上の画像表示部のみが透明であればよく、外枠等のその他の部分は第5の実施例で示したAg膜を形成しても、上述した効果が得られる。

【0100】また、以上述べたフィン827の形状は、上記の単純なものに限らず、表面積を増加させるように、フィン上にさらにフィンを設けてあってもよい。放熱量は放熱部の表面積にほぼ比例するが、一般には表面積を増加させると、ファンの圧力損失が大きくなり、送風流量が減少する。そのため、冷却目的とする流路形状に応じて、フィン形状および表面積を適時設定する。

【0101】

【発明の効果】本発明は以上説明したように構成されているので、以下に記載するような効果を奏する。

【0102】表示パネルを構成するリアプレートとフェースプレートの熱膨張量の差が減少するため、画面の歪みおよび色ずれが減少し、画質が向上された画像表示装置とすることができる効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の画像表示装置の1例を示す模式的断面図である。

【図2】図1中の表示パネル100の構成を示す模式図である。

【図3】(a)、(b)のそれぞれは、本発明の画像表示装置に適用可能な電子線発生装置の上面図および正面図である。

【図4】画面カバーを有する画像表示装置一例を示す模式図である。

【図5】本発明に適用可能な熱電子を放出する電子源の一例を示す模式図である。

【図6】熱電子源の熱電子放出部とグリッドの構成を示す模式図である。

【図7】駆動回路を内蔵する画像表示装置の一例を示す模式図である。

【図8】フィンとファンを備えた画像表示装置の一例を示す模式図である。

【図9】フィンとファンを備えた画像表示装置の一例を示す模式図である。

【図10】表面伝導型電子放出素子を用いた画像表示装置の一例を示す模式図である。

【図11】表面伝導型電子放出素子の一例を示す模式図である。

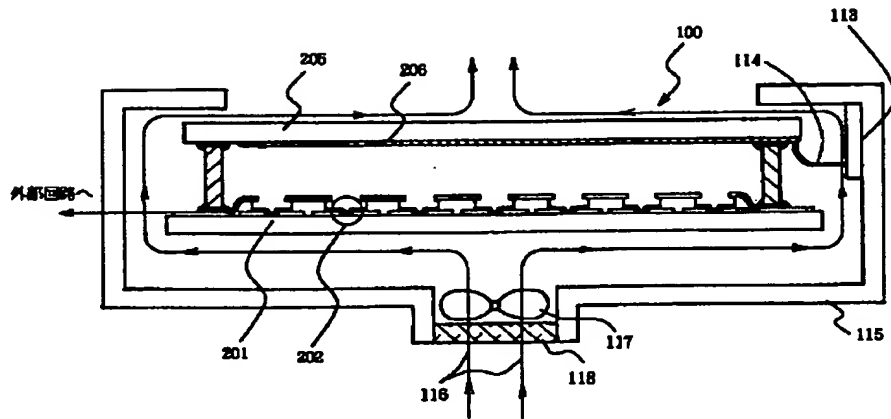
【図12】図9に示したフィンの構成を示す模式図である。

【符号の説明】

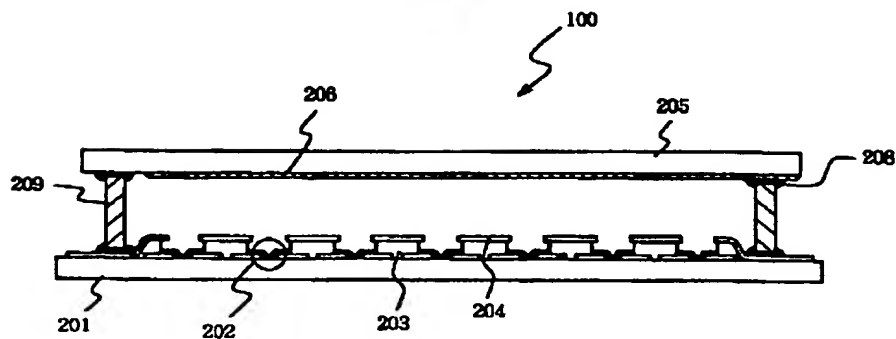
100 表示パネル

113, 413, 713	17	18
114, 414, 714	113, 413, 713	209 外枠
115, 415, 715	114, 414, 714	302, 303 素子電極
117, 417, 717	115, 415, 715	304 薄膜
118, 418, 718	117, 417, 717	305 電子放出部
201 基板	118, 418, 718	419 画面カバー
202 電子放出素子	201 基板	502 フィラメント層
203 絶縁層	202 電子放出素子	503 導電性支持層
204 グリッド	203 絶縁層	504 熱電子放出部
205 フェースプレート	204 グリッド	603 絶縁基板
206 蛍光体	205 フェースプレート	10 604 グリッド電極
208 フリットガラス	206 蛍光体	720 駆動回路
	208 フリットガラス	721 ケーブル

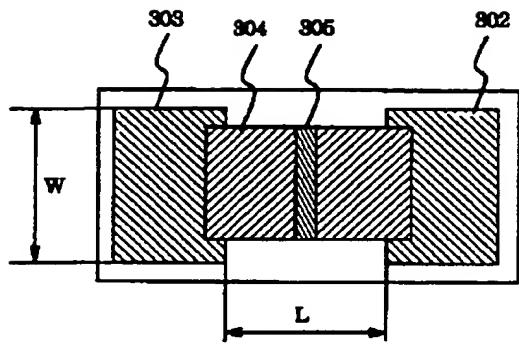
【図1】



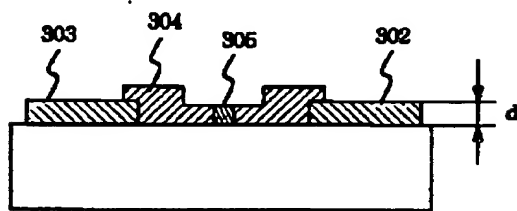
【図2】



【図3】

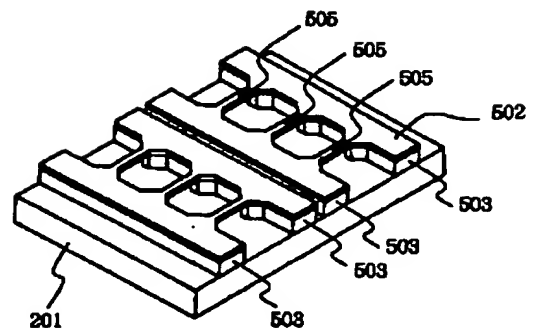


(a)

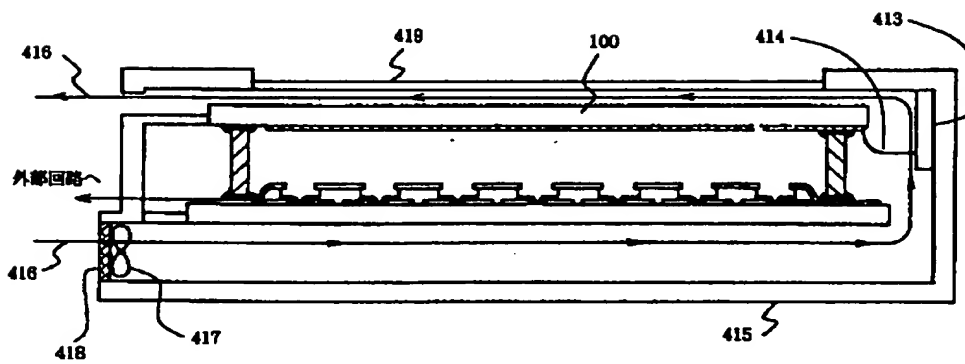


(b)

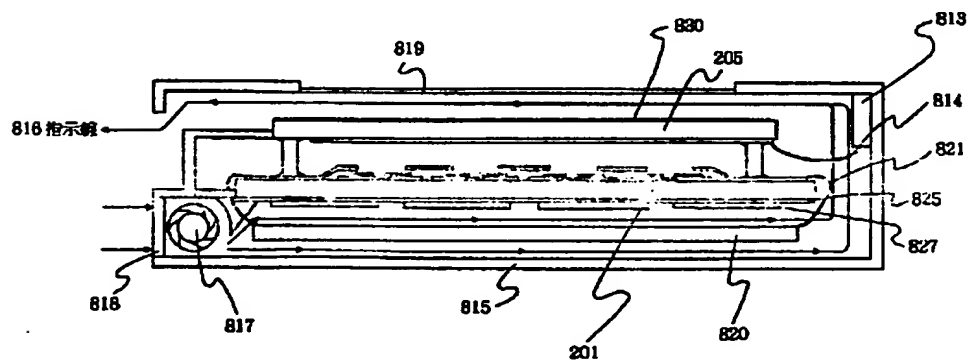
【図5】



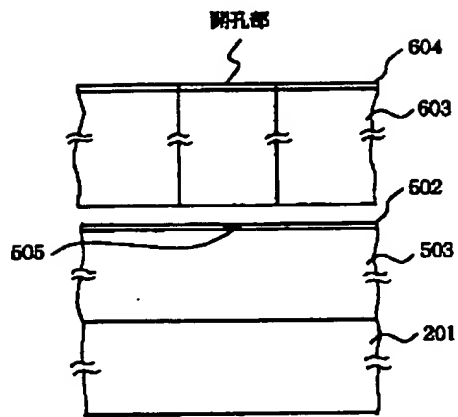
【図4】



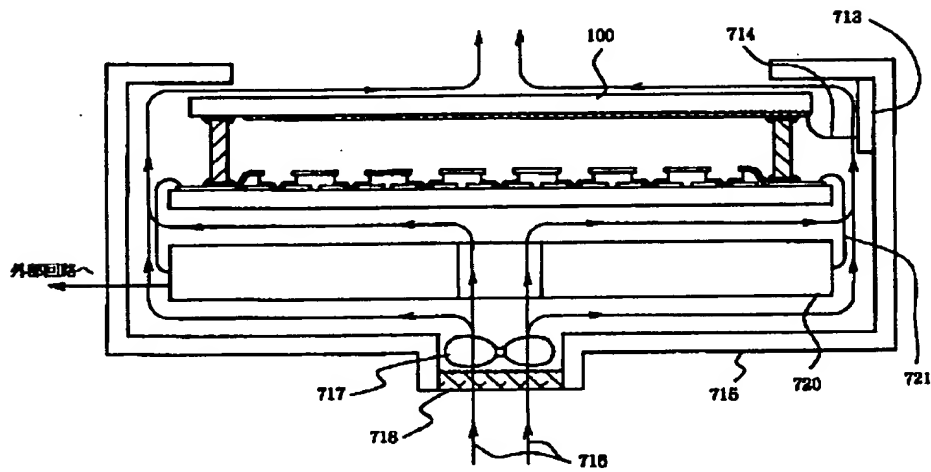
【図8】



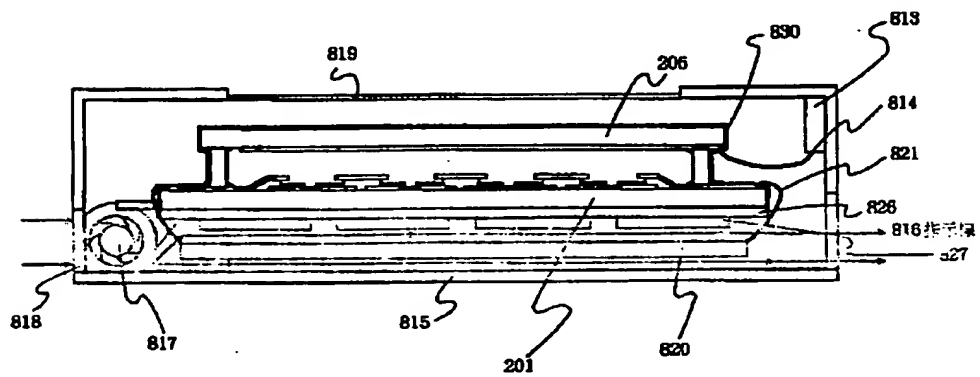
【図6】



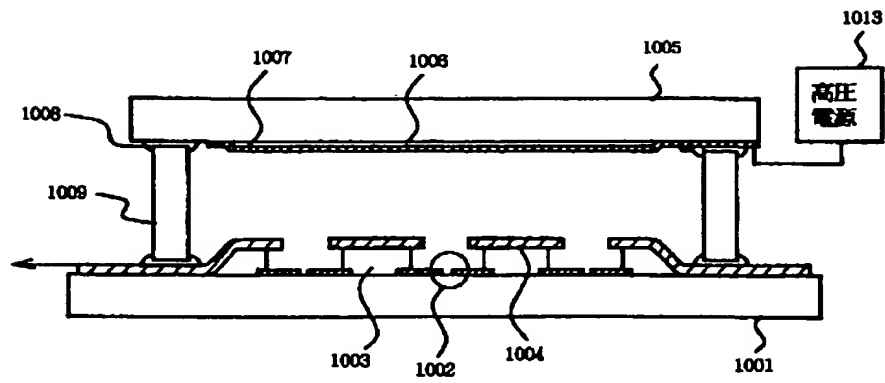
【図7】



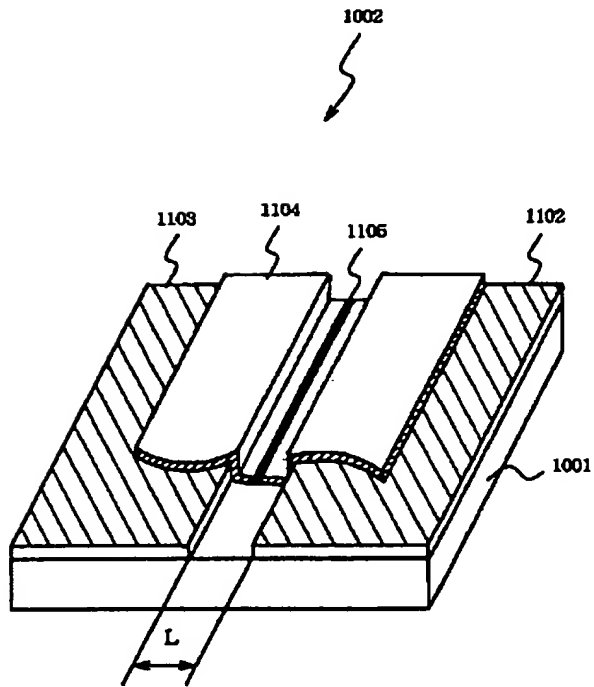
【図9】



【図10】



【図11】



【図12】

